

APPARATUS FOR REMOVING CARBON MONOXIDE

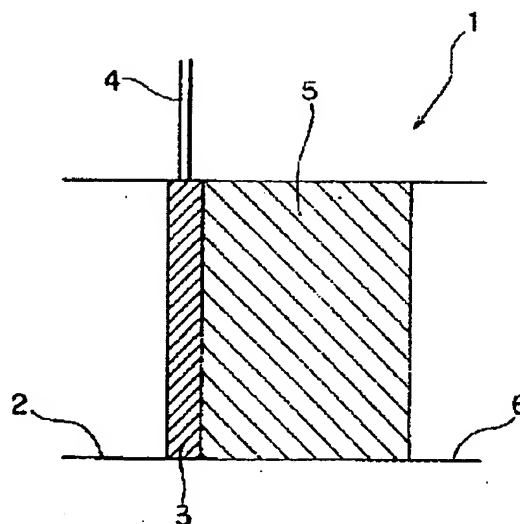
Patent number: JP2002226872
Publication date: 2002-08-14
Inventor: ABE MITSUTAKA
Applicant: NISSAN MOTOR
Classification:
- **international:** C10K1/22; C01B3/48; H01M8/06
- **europaen:**
Application number: JP20010023638 20010131
Priority number(s): JP20010023638 20010131

Report a data error here

Abstract of JP2002226872

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturized apparatus for removing carbon monoxide, i.e., for reducing the carbon monoxide concentration of a gas, designed to shorten startup time while maintaining its performance under stationary operation.

SOLUTION: This apparatus 1 for removing carbon monoxide has the following scheme and mechanism: upstream of a catalyst section 5, there is provided a water feed section 3 made of a porous material, and the water feed section 3 is fed with water via a water feed pipeline 4, and by the aid of an endothermic action associated with the vaporization of the water, a gas introduced into the catalyst section 5 is cooled to an appropriate temperature. Alternatively, the other version of this apparatus 1, i.e., an apparatus 31 has the following scheme and mechanism: water feed via a jet valve 14 to a water feed bed 32 bearing an oxidation catalyst is controlled by a controller 34 based on the detection result given by a catalyst temperature detection sensor 33, and if the catalyst section 5 does not meet its activation temperature, the temperature of the catalyst section 5 is raised by the exothermic reaction by the oxidation catalyst, while, after the catalyst section 5 comes to its activation temperature, the oxidation catalyst is covered with droplets by water feed to suppress the reaction by the oxidation catalyst.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-226872

(P2002-226872A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ(参考)
C 1 0 K 1/22		C 1 0 K 1/22	4 G 0 4 0
C 0 1 B 3/48		C 0 1 B 3/48	4 G 1 4 0
// H 0 1 M 8/06		H 0 1 M 8/06	C 4 H 0 6 0 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-23638(P2001-23638)

(22) 出願日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 阿部 光高

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

Fターム(参考) 4C040 EB31 EB32 EB41

4G140 EB31 EB32 EB41

4H060 AA02 BB11 BB24 DD01 FF02

FF07 GG02

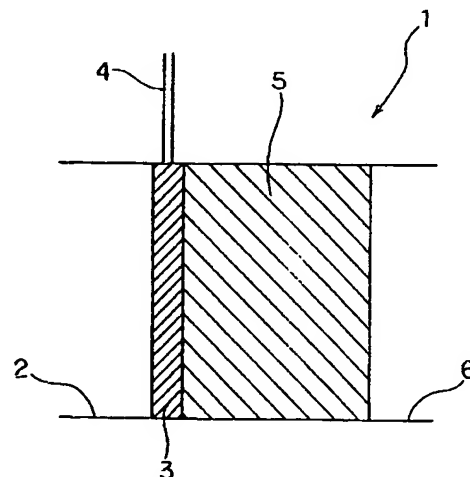
5H027 BA01 BA16 KK41 MM01

(54) 【発明の名称】 一酸化炭素除去装置

(57) 【要約】

【課題】 ガス中の一酸化炭素濃度を低減する一酸化炭素低減装置において、装置を小型化するとともに、定常運転時の性能を維持しながら起動時間を短縮しうるものを提供する。

【解決手段】 一酸化炭素除去装置1において、触媒部5上流に、多孔質部材からなる水供給部3を備え、この水供給部3に水供給管路4から水を供給することにより、この水の気化に伴う吸熱で、触媒部5に導入されるガスを適温に冷却する。また、一酸化炭素除去装置31において、酸化触媒を担持した水供給層32への噴射弁14からの水供給を、触媒温度検出センサ33による検出に基づいて、コントローラ34で制御し、触媒部5が活性温度に満たないときには酸化触媒による発熱反応で触媒部の昇温を図る一方、触媒部5が活性温度となった後は、水供給による液滴で酸化触媒を被覆し、酸化触媒による反応を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ガス中の一酸化炭素を低減する一酸化炭素低減触媒を持つ触媒部と、

この触媒部に導入されるガスに水を供給可能な水供給手段と、

を備えた一酸化炭素除去装置において、

前記触媒部の上流側で前記水供給手段からの水供給を受ける多孔質部材からなる水供給部を備えたことを特徴とする一酸化炭素除去装置。

【請求項2】前記触媒部の上流側に、酸化剤を供給する酸化剤供給部を備えたことを特徴とする一酸化炭素除去装置。

【請求項3】前記水供給部に前記一酸化炭素低減触媒よりも低温で活性を示す酸化触媒を備える一方、前記触媒部の状態に応じて前記水供給手段からの水供給および水供給停止を制御する水供給制御手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の一酸化炭素除去装置。

【請求項4】前記水供給停止制御手段は、前記一酸化炭素低減触媒が活性を示さない低温にあるときには前記水供給部への水供給を停止する一方で、前記一酸化炭素低減触媒が活性を示す温度に昇温したときには前記水供給部に水供給を行わせることを特徴とする請求項3に記載の一酸化炭素除去装置。

【請求項5】前記触媒部の上流側部分に前記酸化触媒を有する酸化触媒リッチ部を形成し、この酸化触媒リッチ部を前記水供給部としたことを特徴とする請求項3または請求項4に記載の一酸化炭素除去装置。

【請求項6】前記一酸化炭素低減触媒の温度に基づいて、前記水供給手段からの水供給量を調整する水供給量制御手段を備えたことを特徴とする請求項3から請求項5に記載の一酸化炭素除去装置。

【請求項7】前記水供給量制御手段は、前記水供給部に供給された水が酸化触媒を被覆し、かつ前記水供給部に供給された水の液滴が前記触媒部に侵入しないように、水供給量を調整することを特徴とする請求項6に記載の一酸化炭素除去装置。

【請求項8】前記水供給手段は、前記ガスに水を噴霧する装置であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか一つに記載の一酸化炭素除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガス中の一酸化炭素濃度を低減する一酸化炭素低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一酸化炭素除去装置（例えば燃料電池に供給される改質ガスから一酸化炭素を除去する装置）において、水導入により温度制御を行うものとしては、例えば特開平10-101303号公報等に提案がなされている。この特開平10-101303号公報の一酸化

炭素除去装置では、図13に示すように、水を広角に噴霧する噴射弁101を用いて、装置内に導入された改質ガスに水を混合し、この混合ガスを一酸化炭素低減用の触媒部102に導入している。これにより、改質ガスに混合された水が気化するときの吸熱によって、改質ガスの温度を、触媒部における反応に適した温度に調整している。

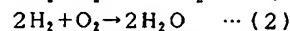
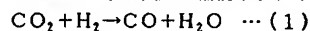
【0003】また、一酸化炭素除去装置の起動時などには、触媒部が活性温度に達していないため、触媒部の昇温を促す必要がある。このため、例えば特開平11-255512号公報には、図14に示すように、一酸化炭素低減用の触媒部111の入口付近に、室温でも活性を示す酸化触媒112を併せ持ち、この酸化触媒112による発熱反応で、触媒部111を活性温度まで素早く上昇させる一酸化炭素除去装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の一酸化炭素除去装置には、以下に述べるような問題点があった。

【0005】まず、特開平10-101303号公報の一酸化炭素除去装置では、触媒部102側に向けて水を直接噴霧する構成となっているので、噴射弁101と触媒部102の間隔が十分とられていないと、気化しなかった水が触媒部に入り込んで触媒表面を被覆してしまい、触媒部における反応を阻害するおそれがある。このため、噴射弁101と触媒部102の間隔を大きくとらねばならず、装置が大型化してしまう問題があった。

【0006】また、特開平11-255512号公報の装置では、起動運転時には酸化触媒112により触媒部111を迅速に昇温することができるが、触媒部111の昇温後の通常運転時にも、酸化触媒112が改質ガスと接触し続けるので、例えば化学反応式(1)、(2)に示すような副反応が活性を示してしまう。



このため、一酸化炭素が十分に低減しなかったり、改質ガスから水素が減少してしまうという問題があった。

【0007】本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、ガス中の一酸化炭素濃度を低減する一酸化炭素低減装置において、装置を小型化するとともに、定常運転時の性能を維持しながら起動時間を短縮しうものを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明では、ガス中の一酸化炭素を低減する一酸化炭素低減触媒を持つ触媒部と、この触媒部に導入されるガスに水を供給可能な水供給手段とを備えた一酸化炭素除去装置において、前記触媒部の上流側で前記水供給手段からの水供給を受ける多孔質部材からなる水供給部を備えた。

【0009】第2の発明では、前記触媒部の上流側に、

酸化剤を供給する酸化剤供給部を備えた。

【0010】第3の発明では、前記水供給部に前記一酸化炭素低減触媒よりも低温で活性を示す酸化触媒を備える一方、前記触媒部の状態に応じて前記水供給手段からの水供給および水供給停止を制御する水供給制御手段を備えた。

【0011】第4の発明では、前記水供給停止制御手段は、前記一酸化炭素低減触媒が活性を示さない低温にあるときには前記水供給部への水供給を停止する一方で、前記一酸化炭素低減触媒が活性を示す温度に昇温したときには前記水供給部に水供給を行わせる。

【0012】第5の発明では、前記触媒部の上流側部分に前記酸化触媒を有する酸化触媒リッチ部を形成し、この酸化触媒リッチ部を前記水供給部とした。

【0013】第6の発明では、前記一酸化炭素低減触媒の温度に基づいて、前記水供給手段からの水供給量を調整する水供給量制御手段を備えた。

【0014】第7の発明では、前記水供給量制御手段は、前記水供給部に供給された水が酸化触媒を被覆し、かつ前記水供給部に供給された水の液滴が前記触媒部に侵入しないように、水供給量を調整する。

【0015】第8の発明では、前記水供給手段は、前記ガスに水を噴霧する装置である。

【0016】

【発明の作用および効果】第1の発明では、一酸化炭素除去装置に導入されたガスは、水供給部から供給されて多孔質部材内部に保持されている水と接触し、この水が気化することによって冷却される結果、触媒部での反応に適切な温度に調整される。この場合、水供給は多孔質部材からなる水供給部に供給されるので、水導入位置と触媒層との距離が短くとも、気化しないままの水が触媒部に侵入して、この水が触媒層を被覆して触媒活性を低下させてしまうことがない。したがって、一酸化炭素除去装置を、良好な性能を保ちつつ、小型化することができる。

【0017】第2の発明では、触媒部における酸化反応により一酸化炭素を低減するが、この場合でも、触媒部に導入されるガスの温度を適切に調整するための水導入位置と触媒層との距離は、多孔質部材からなる水供給部の存在によって短くでき、装置を小型化することができる。

【0018】第3の発明では、水供給部への水供給および水供給停止は触媒部の状態に応じて制御されるが、水供給部に水供給がなされると酸化触媒が被覆されて酸化反応が抑制され、水供給部への水供給が停止されると酸化触媒による発熱反応が進行する。したがって、装置の起動時等、触媒部が活性を示す温度に満たないときには、水供給を停止することにより酸化触媒による発熱反応を進行させて、この発熱により触媒部を迅速に活性を示す温度まで昇温することができ、起動時間を短縮でき

る。また、触媒部が活性を示す温度となった後は、水供給を行うことにより、酸化触媒による反応を停止して、水供給層における反応（発熱反応や高温で活性を示す副反応）を抑制し、触媒層における一酸化炭素低減反応に悪影響が及ばないようにできる。

【0019】第4の発明では、水供給部への水供給は、一酸化炭素低減触媒の温度に応じて制御されるので、水供給層における酸化反応の進行または抑制を的確に制御できる。

【0020】第5の発明では、触媒部に酸化触媒リッチ部を形成したので、水供給部を触媒部と一体に構成でき（つまり、水供給部と触媒部の多孔質部材を一体に構成でき）、製造コストを低減することができる。

【0021】第6の発明では、一酸化炭素低減触媒の温度に応じて水供給量が調整されるので、水供給量の制御は精度よく的確に行え、水供給層における反応の抑制が適切になされる。

【0022】第7の発明では、水供給量は、水供給部に供給された水が酸化触媒を被覆し、かつ水供給部に供給された水の液滴が触媒部に侵入しないように調整されるので、水供給層における反応の抑制を適切に行えとともに、触媒部における反応が阻害されないようにできる。

【0023】第8の発明では、水は噴射弁により噴射されるので、水供給部に対して均一に水を供給することができる。これにより、特に第3～第7の発明では、水供給部に備えられた酸化触媒が均一に液膜に被覆され、酸化触媒による反応の抑制のばらつきを小さくすることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。

【0025】図1には、本発明の第1の実施の形態を示す。

【0026】図示されるように、一酸化炭素除去装置1は、例えば燃料電池に供給される改質ガスの一酸化炭素濃度を低減する装置であり、ガス入口管路2、水供給部（水供給層）3、水導入管路4、触媒部（触媒層）5、ガス出口管路6から構成される。

【0027】ガス入口管路2は、一酸化炭素濃度を低減すべきガスが導入される管路であり、例えば改質ガスを発生する改質器の下流に設置されている。

【0028】このガス入口管路2の直ぐ下流には、水供給部（水気化器）3が備えられる。水供給部3は、多孔質部材からなるもので、触媒部5の直ぐ上流に配置されている。この水供給部3には、水導入管路4から水が供給される。水供給部3に供給された水は、多孔質部材の内部で保持され、ガス入口管路2から導入されたガスと接触して気化する。この気化熱を水に与えることにより、水供給部3に導入された高温のガスは冷却され、触

媒部5における反応に適切な温度に調整される。

【0029】水供給部3の具体的構成としては、図2に示すように、メッシュ板11で挟んだ空間にセラミックボール12を充填して水供給部3を形成する構成や、図3に示すように、焼結金属体13で水供給部3を形成し、この焼結金属体13の上部から水を導入する構成等が考えられる。

【0030】さらに、水導入管路4で水を導入する代わりに、図4に示すように、噴射弁14で水を水供給部3に噴霧する構成をとることもできる。このような噴射弁14を用いることにより、水供給部3に対して均一に水を供給することができる。また、この場合には、水供給部3を、セラミックや金属からなるハニカム構造材15で構成するようにしてもよい。

【0031】触媒部5は、導入されたガスの一酸化炭素濃度を低減して、下流のガス出口管路3に排出するもので、一酸化炭素低減触媒を備えている。

【0032】具体的には、例えば改質ガスに含まれている一酸化炭素濃度を、以下の化学反応式(3)に示すシフト反応によって、約3vol%から約0.5vol%に低減する。



このために、触媒部5は、化学反応式(3)の活性を有する触媒(例えばCu/ZnO)を、多孔質部材(例えばセラミックや金属のハニカム体)に担持した構成となっている。

【0033】この化学反応式(3)の進行に適した温度域は、およそ200～300℃である。これに対して、改質器からガス入口管路2に導入される改質ガスの温度は、400℃に達する場合がある。このため、上述のように、改質ガスは水供給部3で適切な温度まで冷却してから、触媒部5に導入されることになる。

【0034】つぎに作用を説明する。

【0035】一酸化炭素除去装置1のガス入口管路2に導入されたガスは、多孔質部材からなる水供給部2を通過して、触媒部5に導かれる。この場合、ガス入口管路2に導入されるガスは、触媒部5での反応に適した温度よりも高温であるので、適切な温度まで冷却する必要がある。このため、触媒部5上流の水供給部3には、水導入管路4から水(水)が導入され、この水が気化するための熱が奪われることにより、ガスは適切に冷却される。これにより、触媒部5における一酸化炭素低減の反応が良好に進行する。

【0036】このように、ガス冷却のための水供給は、多孔質部材からなる水供給部3に水を供給してなされるので、一酸化炭素除去装置1を小型化することができる。つまり、水供給部3が備えられない場合には、水を導入する位置から触媒部5までの距離が十分でないと、気化していない水が触媒部5に到達して、触媒部5での反応を阻害してしまうので、結果として装置が大

型化してしまう。これに対して、本実施の形態のように水供給部3を備えた場合には、水導入位置(図1～図3では水導入管路4の位置、図4では噴射弁14の位置)から触媒部5までの距離が比較的小さくて済むので、装置を小型化することができる。

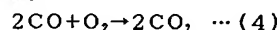
【0037】図5には、一酸化炭素除去装置1における水導入位置から触媒部5までの距離と、触媒部5に到達する液適量の関係を、多孔質部材からなる水供給部3を備えた場合(本実施の形態)と、備えない場合(従来例)とで比較したグラフである。図示されるように、水供給部3を備えた場合(実線)は、備えない場合(破線)に比較して、触媒部5に到達する液適量を略0とするための水導入位置から触媒部5までの距離が、著しく小さくなる。

【0038】図6には、本発明の第2の実施の形態を示す。

【0039】本実施の形態の一酸化炭素除去装置21は、上記第1の実施の形態(図1)の構成に加えて、水供給部3の上流に酸化剤供給部22を備えている。したがって、上記第1の実施の形態の一酸化炭素除去装置1と共通の構成は同一の図番で示して説明を省略する。

【0040】酸化剤供給部22は、触媒部5の上流で、触媒部5に向かうガスに、酸化剤(例えば空気)を導入する手段であり、外部から酸化剤が導入される酸化剤導入管23と、この酸化剤導入管23に接続されてガス入口管路2に配置される複数の分配管24からなる。分配管24には複数の噴出口25が形成されており、この噴出口25から噴出する酸化剤が、触媒部5に向かうガスに混合される。

【0041】触媒部5では、例えば、低減処理前のガスに含まれている約0.5vol%の一酸化炭素を、以下の化学反応式(4)により、約100ppmまで低減する。



このため、触媒部5には化学反応式(4)の活性を有する触媒、例えばRu/Al₂O₃が担持されている。

【0042】この場合、化学反応式(4)に適した温度域は、100～150℃程度であるのに対して、一酸化炭素除去装置21に導入されるガスは、例えば改質器によりメタノールを改質した場合には、250℃程度に達する場合もある。このため、上記第1の実施の形態の場合同様に、水供給部3に水を供給して、ガスを適切に冷却することになる。

【0043】なお、本実施の形態では、酸化剤供給部22を水供給部3の上流側としたが、水供給部3と触媒部5との間としてもよい。

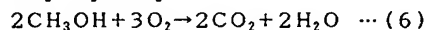
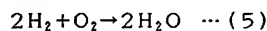
【0044】図7には、本発明の第3の実施の形態を示す。

【0045】本実施の形態の一酸化炭素除去装置31は、上記第2の実施の形態の構成(ただし、水供給部3

への水供給は噴射弁14で行う)を基本として、起動時における触媒部の迅速な温度上昇を図るための構成を加えたものである。したがって、上記実施の形態と共通の構成は同一の図番で示して説明を省略する。

【0046】本実施の形態では、触媒部5の上流に配置される水供給部32として、酸化触媒を担持した多孔質部材を備える。ここで、水供給部32に担持される酸化触媒は、触媒部5の触媒と比較して低温で活性を示すもので、一酸化炭素除去装置31の起動初期等、触媒部5の一酸化炭素触媒の温度(触媒温度)が触媒部5における反応のための活性温度に達していない場合に、この酸化触媒による発熱反応により、触媒部5の迅速な昇温を図るものである。

【0047】具体的に、酸化触媒としては、例えばPt/AI₂O₃が使用される。このPt/AI₂O₃は、前記化学反応式(4)と、以下の2つの化学反応式(5)、(6)について、触媒部5の一酸化炭素低減触媒よりも低温(例えば100℃以下)において活性を有するものである。



ところが、この酸化触媒は、触媒部5の一酸化炭素触媒が活性を示す温度(例えば200℃以上)は、化学反応式(7)に示す副反応が活発になる性質を持っている。
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \quad \cdots (7)$

このため、改質ガス中の水素ガスが減少し、また一酸化炭素濃度低減が思うように進行しないおそれがある。

【0048】そこで、触媒部5が十分に昇温した後は、水供給部32への水供給量を調整することにより、水供給部32の酸化触媒を水の液滴で覆って、酸化触媒が活性を示さないようにする。このため、本実施の形態では、触媒温度を検出する触媒温度検出センサ33が備えられる。そして、この触媒温度検出センサ33により検出された触媒温度(検出触媒温度)にしたがって、コントローラ34が、噴射弁14からの水噴射量(噴射密度)を調整する。これにより、起動時には起動時間を短縮できるとともに、定常運転時においても一酸化炭素除去装置31の性能が低下しないようにできる。

【0049】ここで、触媒温度検出センサ33は、触媒部5の一酸化炭素低減触媒の温度を直接検出するものであってもよいし、図7に示すように触媒部5下流の改質ガス温度を検出するもの(つまり、触媒温度を間接的に検出するもの)であってもよい。

【0050】図8には、本実施の形態における水供給部32への水供給の制御手順を示す。

【0051】ステップS1では、触媒温度検出センサ33により触媒温度を検出する。検出触媒温度は、コントローラ34に入力される。

【0052】ステップS2では、コントローラ34において、検出触媒温度が水導入基準温度より小さいか否か

を判定し、小さければそのままルーチンを終了する。一方、検出触媒温度が水導入基準温度以上であれば、ステップS3に進み、水供給部32への水供給を開始してからルーチンを終了する。なお、水導入基準温度としては、例えば100℃～200℃程度の適切な温度が、予め設定されている。

【0053】つぎに本実施の形態の全体的な作用を説明する。

【0054】検出触媒温度が水導入基準温度に達していない場合(例えば一酸化炭素除去装置31が起動の初期段階にある場合)には、触媒部5の触媒温度が低く、一酸化炭素低減触媒の触媒活性が低いため、水供給部32に対する水供給を行わず、水供給部32に担持された酸化触媒による反応を進行させ、改質ガスの温度を上昇させる。この改質ガスが触媒部5に流入することにより、触媒部5の温度上昇が促進され、結果として、触媒部における反応の活性化が促進されることになる。

【0055】一方、検出触媒温度が水導入基準温度に達したならば、触媒部5が十分に活性化し、水供給部32における反応をこれ以上継続する必要はなく、むしろ水供給部32における副反応を抑制する必要があるため、水供給部32に対する水供給(噴霧)を開始する。これにより、水供給部32の酸化触媒が液膜で被覆されるので、水供給部32における副反応が抑制される。この結果、定常運転時に、一酸化炭素除去装置32の性能が低下しないようにできる。

【0056】また、この場合、水供給部32への水供給は噴射弁14によりなされるので、水供給部32に対して均一に水を供給することができる。したがって、水供給部32に担持された酸化触媒が均一に液膜に被覆され、発熱反応および副反応の抑制のばらつきを小さくすることができる。

【0057】水供給部32への水噴霧量は、水供給部32が液膜で被覆されて酸化触媒の活性(副反応)が低下するように、かつ液滴が触媒部5に至るまでには気化して触媒部5に達しないように、コントローラによって適切な値に制御される。この値は、予め実験的に求めておき、運転マップとしてコントローラに入力しておく。

【0058】具体的には、例えば図9に示すように、水供給部32で発生するCO濃度は水導入にしたがって減少し、触媒部5に流入する液適量は水導入にしたがって増加するので、これらがバランスするところを、一酸化炭素除去装置31の運転領域とする。そして、このような運転領域における水導入量を、負荷と触媒温度をパラメータとして実験的に求めておき、これを図10に示すような運転マップとしてコントローラ34内に記憶しておく。

【0059】図11には、触媒部5の出口におけるCO濃度を、触媒部5の活性化後も水導入をしなかった場合と、本実施の形態のように触媒部5の活性化後に水導入

をした場合とで比較したグラフである。

【0060】図に破線で示すように、触媒部の活性化後も水導入をしなかった場合には、水供給部32の酸化触媒が常に高活性な状態にあるため、上記式(7)に示した副反応があり続けるので、CO濃度を十分に低減できない。

【0061】一方、図に実線で示すように、本実施の形態の場合には、起動時等の触媒温度が運転領域にないときにはCO濃度が高くなるが、触媒温度が運転領域にあるときは、著しくCO濃度を低減することができる。

【0062】図12には、本発明の第4の実施の形態を示す。

【0063】本実施の形態の一酸化炭素除去装置41は、上記第3の実施の形態と比較して、触媒部5および水供給部32を、触媒部42に変更したものである。したがって、上記実施の形態と共通の構成は同一の図番で示して説明を省略する。

【0064】本実施の形態では、触媒部42の入口部分に酸化触媒リッチ部42Aを形成し、この酸化触媒リッチ部42Aを水供給部とする。この酸化触媒リッチ部42Aには、酸化触媒のみが担持されるか、または酸化触媒と一酸化炭素低減触媒が混合状態で担持される。このような構成によれば、水供給部を触媒部と一体に構成できる(つまり、水供給部と触媒部の多孔質部材を一体に構成できる)ので、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す一酸化炭素除去装置の構成図である。

【図2】同じく水供給部の具体例の構成図である。

【図3】同じく水供給部の他の具体例の構成図である。

【図4】同じく水供給部のさらに他の具体例の構成図である。

【図5】水導入位置から触媒部までの距離と触媒部に到達する液適量の関係を示す特性図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示す一酸化炭素除去装置の構成図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態を示す一酸化炭素除去装置の構成図である。

【図8】同じく水供給部への水供給の制御手順を示すフローチャートである。

【図9】水供給部出口におけるCO濃度および触媒部へ流入する液適量と冷却水の水導入量との関係を示す特性図である。

【図10】触媒温度および負荷に対する水導入量のマップを示す図である。

【図11】触媒部の温度に対する触媒部出口のCO濃度を示す特性図である。

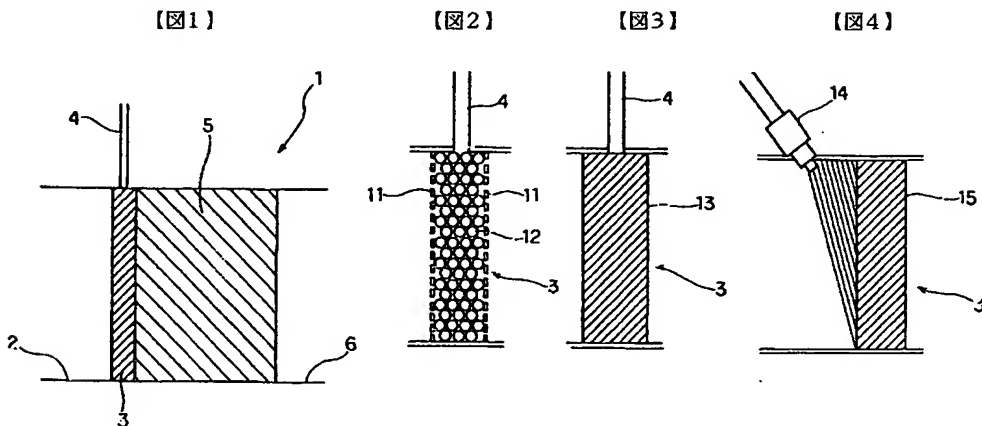
【図12】本発明の第4の実施の形態を示す一酸化炭素除去装置の構成図である。

【図13】従来例を示す一酸化炭素除去装置の図である。

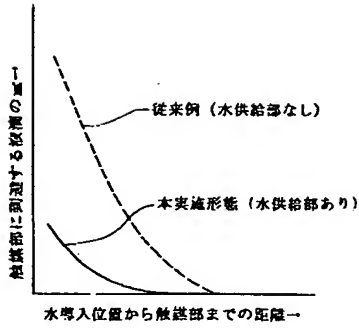
【図14】他の従来例を示す一酸化炭素除去装置の図である。

【符号の説明】

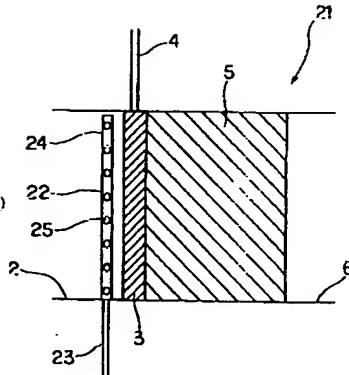
- 1、21、31、41 一酸化炭素除去装置
- 3 水供給部
- 4 水導入管路
- 5 触媒部
- 14 噴射弁
- 22 酸化剤供給部
- 32 水供給部
- 33 触媒温度検出センサ
- 34 コントローラ
- 42 触媒部
- 42A 酸化触媒リッチ部



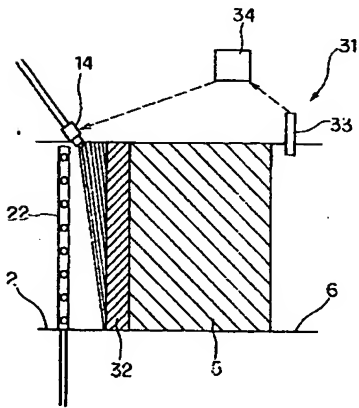
【図5】



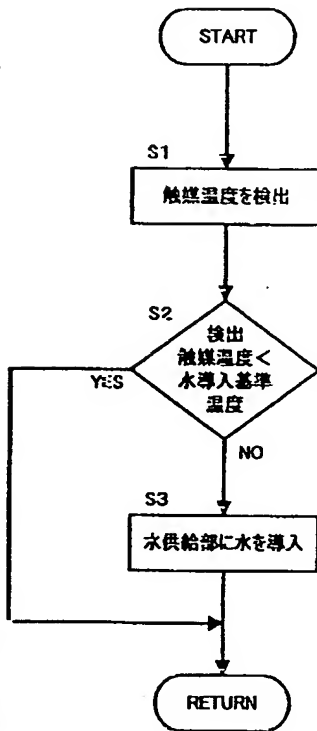
【図6】



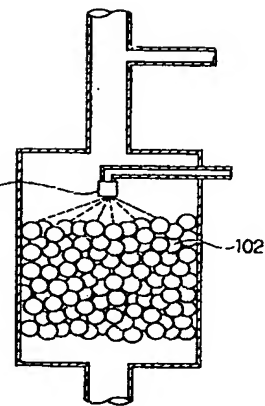
【図7】



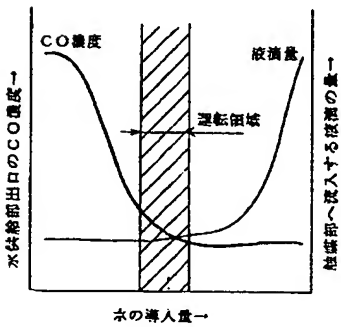
【図8】



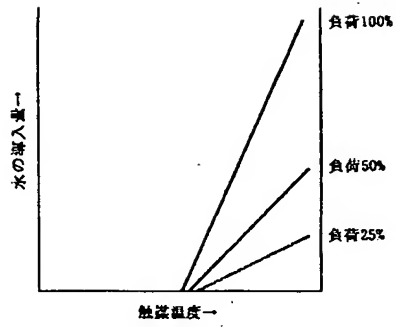
【図13】



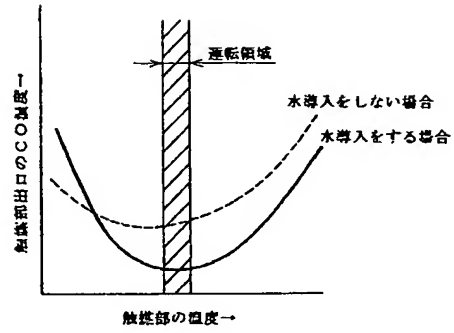
【図9】



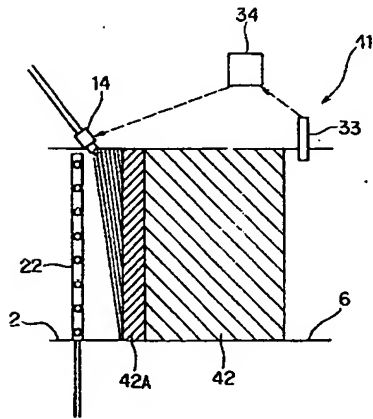
【図10】



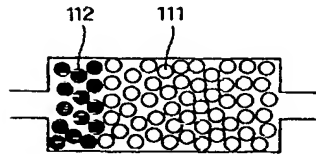
【図11】



【図12】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.